

公開実用平成 2-140838

① A.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平2-140838

⑬ Int. Cl. *

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)11月26日

H 01 L 21/02

B

7454-5F

29/02

8526-5F

// H 01 L 21/027

2104-5F

H 01 L 21/30

3 1 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 半導体基板

⑮ 実 願 平1-48282

⑯ 出 願 平1(1989)4月26日

⑰ 考 案 者 落 合 淳 一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑱ 考 案 者 太 田 昌 栄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 敏明

明 細 書

1. 考 案 の 名 称

半 導 体 基 板

2. 実 用 新 案 登 録 請 求 の 範 囲

5 半 導 体 基 板 の 裏 面 に 複 数 個 の 同 心 円 状 の 溝 を 形
成 し、隣 接 す る 溝 を 部 分 的 に 連 絡 し た
こ と を 特 徴 と す る 半 導 体 基 板。

3. 考 案 の 詳 細 な 説 明

〔 産 業 上 の 利 用 分 野 〕

10 本 考 案 は 半 導 体 基 板 裏 面 に 形 成 す る 凹 凸 パ タ ー
ン の 改 良 に 関 す る も の で あ る。

〔 従 来 の 技 術 〕

半 導 体 基 板 の 裏 面 は、素 子 形 成 を 行 う 表 面 の よ
う に 鏡 面 で あ る 必 要 は な い た め、従 来 そ の 面 粗 さ
15 は ウ エ ハ 製 造 業 者 に ま か さ れ て お り、各 メ ー カ は
そ れ ぞ れ 独 自 の 面 粗 さ に 仕 上 げ て い る。ま た デ バ
イ ス 製 造 の 上 で 裏 面 の 面 粗 さ は シ リ コ ン 結 晶 の 欠
陥 を 抑 え る 機 能 を 有 す る と こ ろ か ら、メ ー カ に よ
っ て は 敢 え て 粗 く 仕 上 げ る こ と も あ る。

20 し か し 反 面 最 近 デ バ イ ス パ タ ー ン の 微 細 化 (焦

400

実 開 2 - 140838

点深度が浅くなる)によりウェハ表面は高い平坦度が要求され、裏面に関しても鏡面に近い仕上げを行うことで平坦度を上げようとしている。

このようなシリコン基板裏面の仕上げの傾向の中で、シリコン基板表面の平坦度は向上する一方であり、フォトリソグラフィの微細化の一助となっている。

第2図(a)はシリコン基板表面の凹凸を示すもので、1はシリコン基板、2はその表面、3は最凹部、4は最凸部、Tは凹凸の最大値、Sはフォトリソグラフィの露光機の焦点領域である。図に示すように、凹凸の値TがSよりも大きいと、最凹部3や最凸部4のように焦点領域外の部分では解像不良を生ずることとなる。

またこれと同じような現象は裏面についても発生し、第2図(b)に示すように、裏面端部が異物5により持ち上げられることがある。このとき凹凸最大値Tは異物5により決定され、それが大きいと6に示す焦点深度Sより外れた解像不良部6が生ずる。このようにシリコン基板1に付着する



異物 5 による問題はデバイスメーカーの従来からの課題であり、シリコン基板に付着する異物の除去に努力する所以である。

5 フォトリソグラフィ工程において、シリコン基板 1 を露光装置のテーブルに真空チャックなどで装着する際、上記異物の影響を小さくする目的で、テーブルにシリコン基板が撓まない程度に溝を形成し、シリコン基板とテーブルとの接触面積を小さくすることによって、基板裏面が異物 5 と遭遇
10 する確率を下げる工夫がなされている。

さらに同じ発想でテーブルに溝を形成する代わりにシリコン基板の裏面に凹部を形成した例もある。第 3 図は上記シリコン基板の裏面に形成した凹部の拡大図で、(a) は正面図、(b) はその A A
15 断面図である。図にみるように円形状凹部 7 は規則的に配列されており、凹部の径 d を 0.08 mm、ピッチ p を 0.1 mm とすれば凸部の最小幅 w は 0.02 mm となる。また凹部深さ f は成型方法で異なるが、例えば YAG レーザを使用す
20 ることにより $0.01 \sim 0.1$ mm の範囲に制御

することが出来る。各部の寸法を以上の値におさえれば、シリコン基板のテーブルとの接触面積は基板全面積の約 50 % となる。

さらに第 4 図 (a) に示すように凹部の径 d および凸部最小幅 w は変えず、円形凹部の配列をそのピッチが全て等しくなる、すなわち

$$h = I = J = 0.085 \text{ mm}$$

のような最密充填構造にすると、上記接触面積の比率は 25 % となる。また第 4 図 (b) にみるように、凹部の径 d を上記例の 3 倍にすると接触面積比率は約 20 % となる。このように凸部最小幅 w を $20 \mu\text{m}$ 一定にして、凹部径 d を大きくしてゆけば、接触面積比率は小さくなり、 d を 5 mm にすれば接触面積比率は約 10 % となる。

15 [考案が解決しようとする課題]

ところで上記方法によれば、基板裏面の異物による影響は接触面積比率を小さくするにしたがって小さくなり、その分利点はある。しかし基板をテーブルに真空チャックにより固定する場合は、
20 チャックテーブルの空気吸込み口付近とそれ以外

の箇所とでは真空度が異なるため、基板のテーブルとの密着力に差を生じ、基板の表面平坦度に影響を与える恐れがある。

本考案は従来装置の上記問題点を解消するため
5 になされたもので、真空チャックを使用する場合でも基板の表面平坦度に影響を与えることのない半導体基板を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本考案に係るシリコ
10 ン基板においては、基板裏面の中心から同心円状に溝を形成し、かつ隣接する溝間に切込みを設けて各溝間を連絡した。

〔作用〕

上記同心円状の溝は切込みで連絡されているの
15 で、真空チャック使用時、溝内の圧力はどの部分も一定となる。したがって吸着圧力は裏面全体で均一となり、基板の表面平坦度に影響を与えることはない。

〔考案の実施例〕

20 第1図は本考案の一実施例を示すシリコン基板

の裏面を示す(a)は平面図、(b)はB B断面図で、
図中10は裏面に形成した溝、11はその溝10
を連絡する切込みである。

基板の裏面に、工作機械等を利用して図に示す
5 ような溝を形成し、隣接する溝を切込みなどによ
り部分的に連絡する。

基板裏面に形成する溝や切込みの仕様について
は、テーブル上のごみや付着物の大きさにより決
定すべきものであるが、おおむね次の数値範囲よ
10 り求めることが望ましい。

①溝の数は通常複数個で各溝の幅はほぼ等しくし、
0.1～1mmの範囲で選択する。

②また溝の深さは5μm以上とし、隣接する溝を
連絡するための切込みは、同一凸部に2個以上と
15 し、隣接する溝の切込みが同一半径上にくるこ
とは避ける。

③さらに溝と溝以外の部分との面積比は4：1か
ら19：1の範囲で選択する。

なお凸部の幅をmとし、凹部10の幅をnとし
20 て m/n を $1/4$ とすれば、基板裏面のテーブル

との接触比率は20%となる。

切込み11を設けることにより、ウェハを真空
チャックによりテーブル上に吸着時、溝内の真空
度はどの部分も一定となるので、吸着圧力が裏面
全体で均一となり、基板表面の平坦度に影響を与
えないこととなる。

またウェハは製造工程における熱処理によって
歪みを生ずることがあるが、基板が不規則に変形
していると、ウェハを真空チャックで固定する際
微妙な隙間が生じて真空がリークする恐れがある。
これに対し、溝を同心円状に形成しておけば、ウ
ェハが歪む場合、上記同心円に対応してウェハの
中心を中心とする放物面状に変形するため、不規
則な変形の発生は抑えられ、したがって不規則な
変形による隙間からの真空のリークは防止される。

なお本実施例においては、溝の形成に機械加工
法を採用しているがレーザ加工を用いてもよい。

〔考案の効果〕

本考案はシリコン基板の裏面に同心円状に溝を
形成し、隣接する溝を部分的に連絡したので、次

に述べるような優れた効果を挙げることとなった。

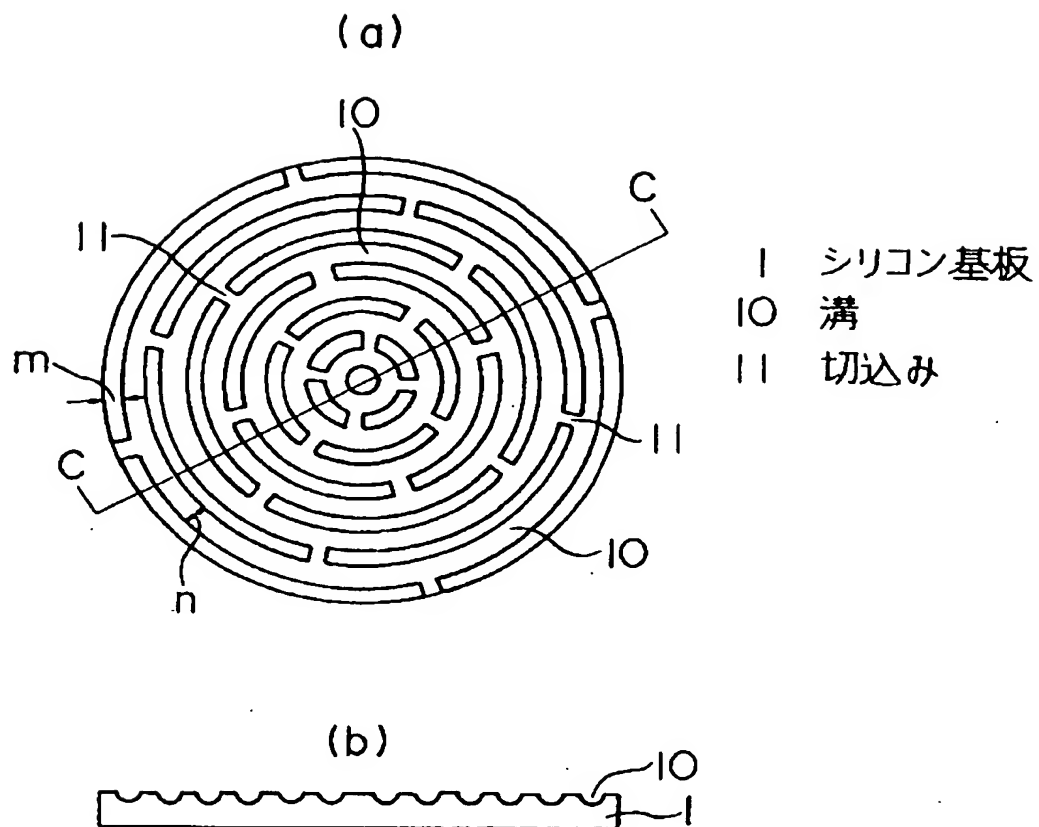
(1) 基板を真空チャックでテーブルに吸着する際、
基板とテーブルとの接触面積が小さいので、基板
裏面に付着するごみのため表面が盛り上がる確率
5 が低減し、上記表面の盛り上がりによる解像不良
の発生領域が従来に比較し大巾に減少した。

(2) 溝を同心円状に形成したので、シリコン基板
の熱処理による変形が放物面状となるように作用
し、基板の不規則な変形が抑えられ、不規則な変
10 形による真空のリークが防止される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例であるシリコン基板
の裏面の(a)は正面図、(b)は側面断面図、第2
図はシリコン基板の拡大断面図で(a)は表面の凹
15 凸を示す断面図、(b)は裏面の異物による影響を
示す断面図、第3図は従来のシリコン基板裏面に
形成した円形凹部の(a)は正面図、(b)は断面図、
第4図(a)(b)は他の円形凹部の正面図である。

図中1はシリコン基板、10は溝、11は切込
20 みである。



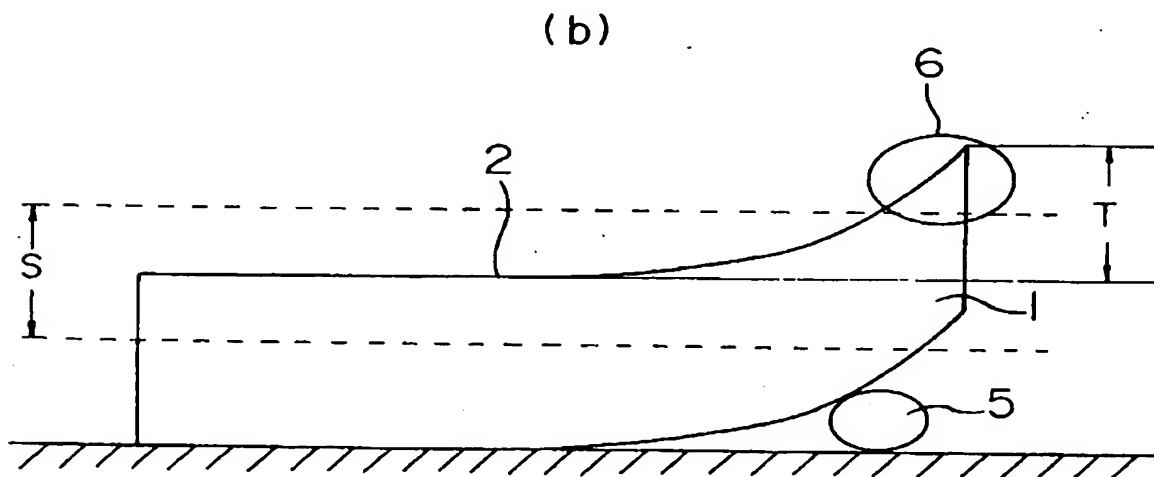
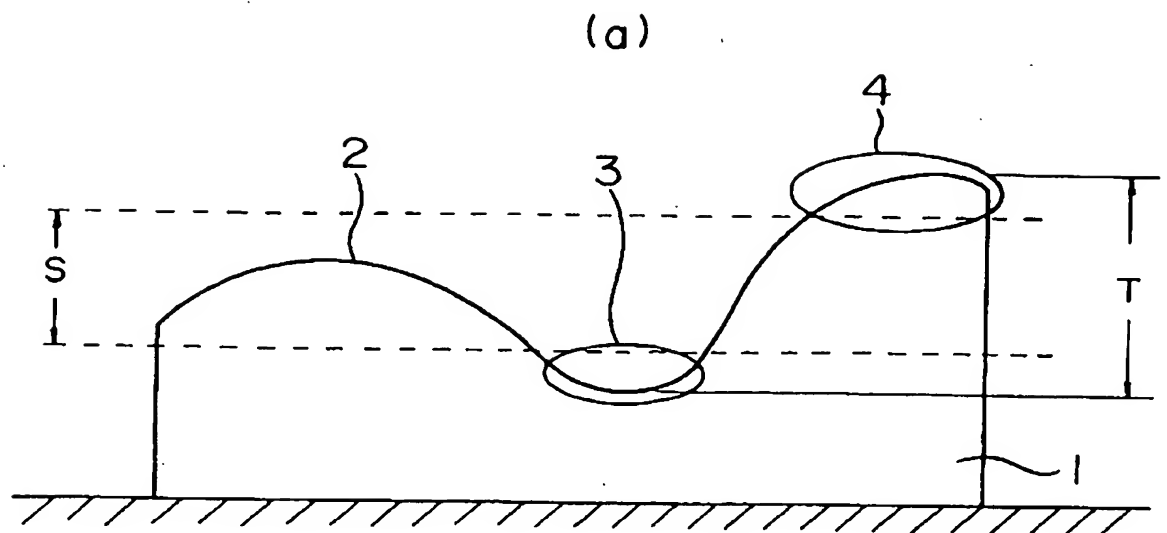
本考案の一実施例を示すシリコン基板の
(a)は裏面の平面図、(b)は断面図

第 1 図

408

実開 2 - 140838

代理人 弁護士 鈴木敏明



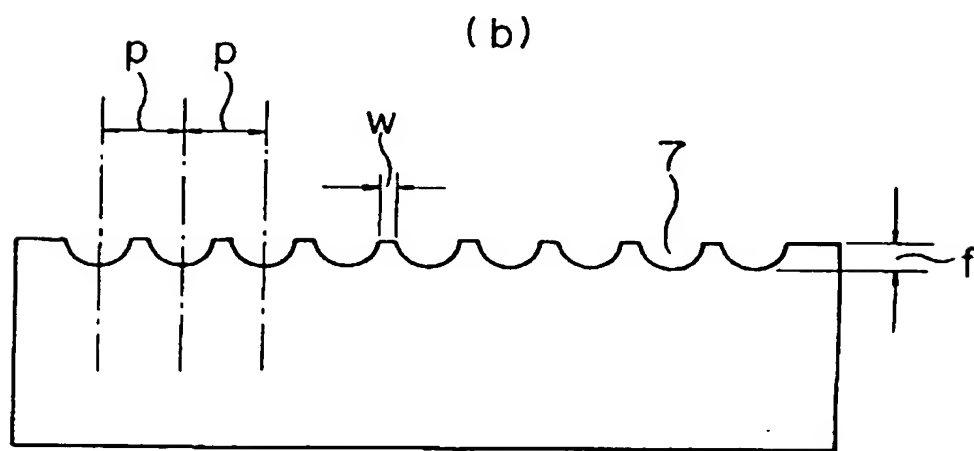
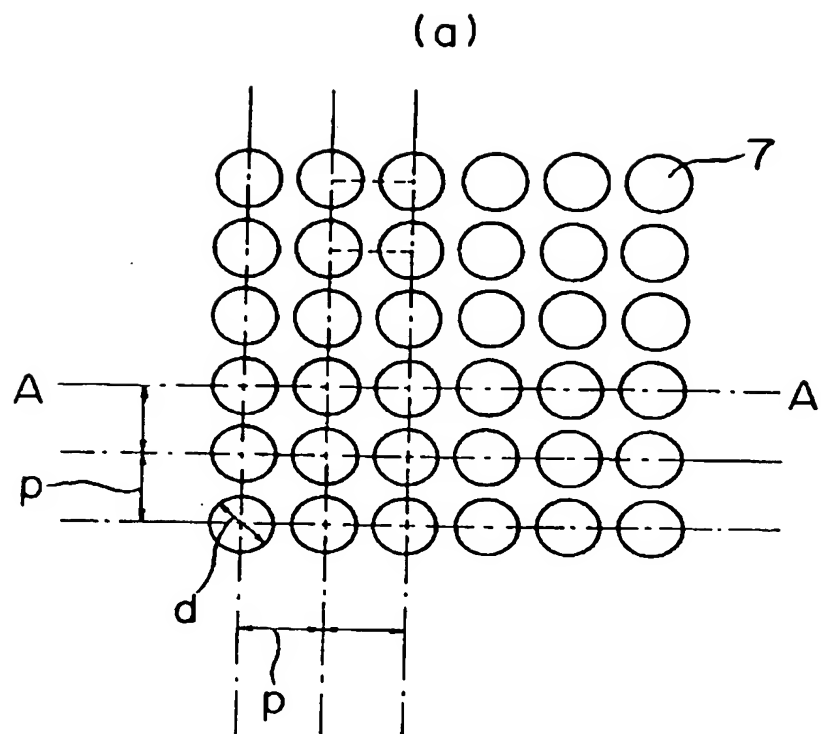
従来のシリコン基板の(a)表面の凹凸を示す断面図と
(b)裏面の異物による影響を示す断面図

第 2 図

409

実開 2-140838

代理人 井理士 鈴木 敏 明



従来のシリコン基板裏面に形成した円形凹部の
(a)は正面図、(b)は断面図

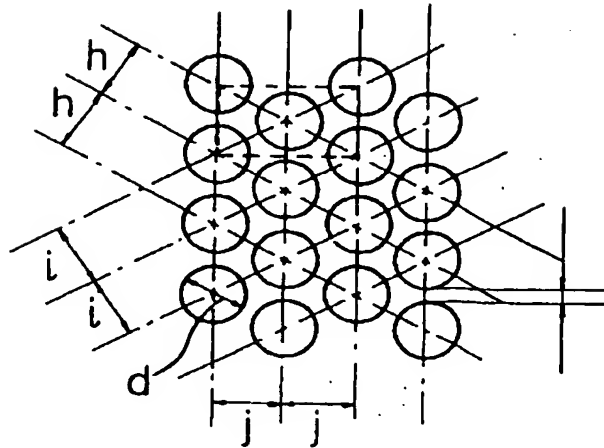
第 3 図

410

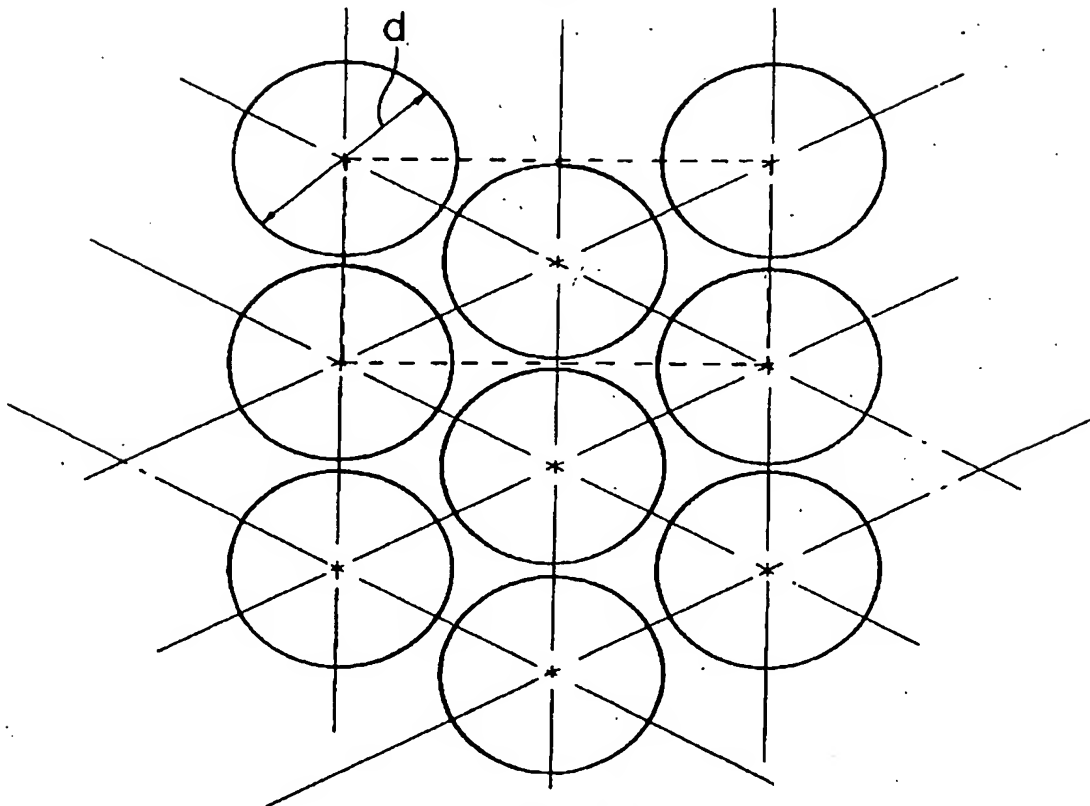
実開 2-140838

代理人 井理士 鈴木敏明

(a)



(b)



従来のシリコン基板裏面に形成した
円形凹部の平面図

第 4 図

実開 2-140838

411

代理人 弁理士 鈴木 敏 樹